

## Shock absorber

**Publication number:** EP1114754

**Publication date:** 2001-07-11

**Inventor:** BECK MANFRED (DE)

**Applicant:** WAGON AUTOMOTIVE GMBH (DE)

**Classification:**

- **International:** **B60R19/34; F16F7/12; B60R19/24; F16F7/12;** (IPC1-7):  
B60R19/34

- **European:** B60R19/34; F16F7/12

**Application number:** EP20000126910 20001208

**Priority number(s):** DE20001000286 20000107

**Also published as:**

FR2803571 (A3)  
EP1114754 (A3)  
DE10000286 (A1)  
EP1114754 (B1)  
ES1048065U (U)

**Cited documents:**

DE4211964  
FR2238869  
DE19814842  
US4312430  
DE19807158  
more >>

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP1114754

This collision damper for vehicles deforms under a collision and consists of a hollow bowl-shaped metal body (3) whose closed end (5) provides a flange by which it is bolted to the front bumper cross member (1) while the open end (6) of the body has its edges turned outwards forming a flange by which it is bolted to the body side member (2). The side walls (4) of the body (3) are provided with a screw-shaped corrugation (10) with at least two threads round the body's lateral axis.

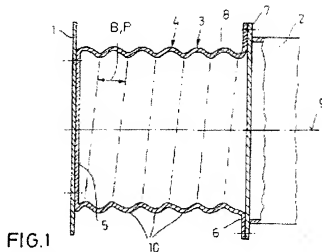


FIG.1

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

**Description**

[0001] The invention relates to a collision damper for motor vehicles, which absorbs energy by plastic deformation during a collision according to the characteristics of the preamble of claim 1.

[0002] In order to protect the occupants of a motor vehicle in a head-on or rear-end collision, it is known that the longitudinal members arranged on the bumper-side cross members, which in turn are connected to the passenger compartment, are arranged such that they absorb the energy released by the impact through deformation. Such deformation may be accomplished, on the one hand, in that the longitudinal members are curved, with the bending moment generated during the collision resulting in the deformation of the longitudinal members, and the deformation points being determined by the selection of the cross sections. On the other hand, the deformation of the longitudinal members in the longitudinal direction may also be accomplished by beading.

[0003] Collision dampers of the above-mentioned type, in which essentially only the longitudinal members themselves form the respective collision damper, are relatively expensive to produce. Since the collision dampers also have to absorb an impact in the low speed range (e.g. at 10 km/h), the longitudinal members accordingly have to be frequently replaced after collisions, which is an extremely time-consuming and expensive procedure.

[0004] From DE 42 39 460 A1, a collision damper is known which consists of a relatively short hollow body that is inserted between the bumper-side cross members and the associated longitudinal member of the corresponding motor vehicle. The hollow body is a tube section, for example, which is arranged such that it is compressed during a collision of the motor vehicle, forming several circular buckles in the longitudinal direction.

[0005] The disadvantage of this collision damper is that the compression of the tubular hollow body does not result in exactly defined circular buckles, and therefore an exact adaptation of the collision behavior of the respective motor vehicle is

not possible with such collision dampers. In addition, such a collision damper has an undesired high initial peak load and, in the case of non-ideal axial load application, a strongly reduced energy absorption because of the consequent bending collapse behavior.

[0006] From DE 42 39 460 A1 as well as from DE 198 14 842 A1 it is further known that the tube section may be precompressed for assured formation of symmetric circular buckles during a collision, so that in its initial position it is slightly baggy or bulging. Tests have shown that even with non-ideal load application (transverse impact), the energy absorption is better with such a collision damper than with tubular collision dampers that have not been precompressed. However, an oscillating force path with relatively pronounced extreme values is generated during buckling.

[0007] A collision damper is further known from the Japanese document 2-175452 A, which comprises a tubular hollow body with rectangular cross section. In this case, alternatively outward and inward facing beads are inserted in the opposing wide lateral surfaces for buckling. The narrow lateral surfaces of the hollow body also have opposed beads, which are a circumferential continuation of the beads on the wide lateral surfaces, but in the opposite direction from them.

[0008] Although symmetric buckling of the hollow body is achieved during a collision by the arrangement of these beads, the energy absorption that can be achieved especially with non-axial force application is small. In addition, in collision dampers of this type the first peak load is considerably higher than the forces required for interjecting the subsequent buckles associated with relatively pronounced peak loads.

[0009] Finally, a collision damper is known from the Japanese document 8-276804 A, which comprises a tubular hollow body of rectangular cross section, and has transverse beads bulging outward as well as longitudinal recesses in the corners for buckling.

[0010] Tests performed by the applicant with collision dampers of this type showed that the energy absorption is small during an axial collision, as only a single buckle is produced during a collision.

[0011] Based on DE 198 14 842 A1, it is the object of the present invention to propose a collision damper in which a uniform as possible force path is generated on buckling of the tubular hollow body, thus generating smaller peak forces than in the known collision dampers without resulting in a decrease in energy absorption.

[0012] According to the invention, this object is attained by the characteristics of claim 1. Further particularly advantageous embodiments of the present invention are disclosed in the subclaims.

[0013] The invention is essentially based on the idea of configuring the convexities provided for the defined buckling not as closed ring-shaped areas, but as helical areas with a relatively small average gradient angle. Here at least two turns encompassing the longitudinal axis of the hollow body should be provided.

[0014] The gradient of each of the helical convexities should maximally correspond to twice the width (B) of the convexity. The gradient should preferably be  $< 1.5 B$ .

[0015] Owing to the helical configuration of the convexity, a more uniform buckle pattern is obtained, i.e., the peak forces occurring during the buckling process have a smaller amplitude than in collision dampers provided with corresponding ring-shaped convexities.

[0016] Surprisingly, when using the collision damper according to the invention, the energy absorption is likewise higher with non-axial application of load than in comparable collision dampers with ring-shaped convexities. In this regard, it is practically irrelevant whether the collision damper is positioned relative to the application of force such that the gradient angle is reduced or increased.

[0017] The collision dampers according to the invention may be produced in an especially cost-effective manner if the hollow body is configured in a bowl shape, the bottom of the bowl being simultaneously configured as a flange plate, and the side of the hollow body facing away from the bottom being curved outward, so that the resulting rim may be either used directly as a flange or for attachment to a corresponding flange plate. The bowl-shaped hollow body may be produced in a simple manner by deep-drawing a sheet metal piece, and inserting the specified convexities into the lateral walls by means

of a further molding process (preferably internal high pressure molding) following the deep-drawing process.

[0018] Sheet steel or aluminum with adequate elongation has proven especially advantageous as material for the hollow body.

[0019] The tubular hollow body of the collision damper may have a circular, oval, or polygonal cross section.

[0020] In a further advantageous embodiment of the invention, the convexity is interrupted by at least three web-like areas that are uniformly distributed over the perimeter of the hollow body and extend in the direction of the longitudinal axis of the hollow body. In this way the total force level of the force path diagram generated during a collision, and consequently the energy absorption of the collision damper, may be further increased.

[0021] Further details and advantages of the present invention will become apparent from the following exemplary embodiments, which will be explained with reference to the figures, wherein:

Fig. 1 shows the longitudinal section across an exemplary embodiment of a collision damper according to the invention arranged between the cross member and longitudinal member of a vehicle, and

Fig. 2 shows a force path diagram of the collision damper according to the invention illustrated in Fig. 1 during a collision in the axial direction (curve a)) as well of a collision damper with only ring-shaped convexities (curve b)).

[0022] In Fig. 1 the cross member of a front end bumper is designated as 1 and the longitudinal member extending to the passenger compartment, which is not illustrated for reasons of clarity, is designated as 2. A collision damper 3 according to the invention consisting of sheet metal (DIN DC04) is arranged between the cross member 1 and the longitudinal member 2. The wall thickness of the sheet metal is 1.5 mm in the illustrated exemplary embodiment.

[0023] The collision damper 3 consists of a bowl-shaped hollow body 4, whose bottom 5 is simultaneously used as a flange plate for the attachment of the collision damper 3 to the cross member 1. The side 6 of the hollow body 4 facing away from the bottom 5 is curved outward and connected to a flange plate 7 of the longitudinal member 2.

[0024] A convexity 10 bulging outward and encompassing the longitudinal axis 9 of the hollow body 4 is applied to the lateral surface 8 of the tubular hollow body 4, said convexity having a helical course with five turns encompassing the longitudinal axis 9. The gradient P of the helical convexity 10 corresponds to its width B.

[0025] In Fig. 2, the curve designated as a) shows the deformation force as a function of the deformation path for the collision damper 3 according to the invention, while the curve designated as b) shows the force path for a corresponding collision damper with ring-shaped convexities. It is directly apparent from the figure that as a result of the helical design of the convexity 10, the force peaks caused by the buckling process diminish, so that a more uniform buckling path is generated than in curve b).

[0026] As a matter of course, the present invention is not limited to the above described exemplary embodiment. Thus the collision damper must not necessarily be a separate element from the longitudinal member of the corresponding motor vehicle, but the collision damper according to the invention may also be integrated into a part of the longitudinal member. A separate collision damper may further also be connected to a longitudinal member, which comprises a correspondingly integrated collision damper, the two collision dampers absorbing energy in different speed ranges (e.g. the separate collision damper acts at speeds of up to 15 km/h and the collision damper integrated in the longitudinal member acts at speeds of up to 30 km/h).

[0027] Finally, the collision damper must not necessarily have a round cross section, but may also have a polygonal, in particular a rectangular or square cross section. Collision dampers of this type may therefore be produced in a simple manner by means of correspondingly pre-stamped sheet metal pieces, which are molded and subsequently mated (e.g. soldered) for manufacturing the dampers.

**Patent Claims**

1. A collision damper for motor vehicles, which absorbs energy by plastic deformation during an accident, consisting of a hollow body (4) made of metal, whose lateral surface (8) has at least one outward bulging convexity (10) encompassing the longitudinal axis (9) of the hollow body (4), characterized in that the convexity (10) has a helical course with at least two turns encompassing the longitudinal axis (9) or the hollow body (4).
2. The collision damper according to claim 1, characterized in that the gradient (P) of the helical convexity (10) is  $< 2B$ , B being the width of the bulging convexity.
3. The collision damper according to claim 1, characterized in that the gradient of the bulging convexity (10) is  $< 1.5B$ .
4. A collision damper according to any one of claims 1 or 2, characterized in that the tubular hollow body (4) has a circular, oval, or polygonal cross section.
5. A collision damper according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the convexity (10) is interrupted by at least three web-like areas that are uniformly distributed over the perimeter of the tubular body and extend in the direction of the longitudinal axis (9) of the hollow body (4).
6. A collision damper according to any one of claims 1 to 5, characterized in that the hollow body (4) consists of steel or aluminum.
7. A collision damper according to any one of claims 1 to 6, characterized in that the hollow-body (4) is configured in a bowl-shape and that the bottom (5) of the hollow body (4) is configured as a flange.

8. The collision damper according to claim 7, characterized in that the side (6) of the hollow body (4) facing away from the bottom (5) is curved outward such that the resulting rim may either be used as a flange itself or may be attached to a flange plate associated with the hollow body (4).





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 114 754 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
11.07.2001 Patentblatt 2001/28

(51) Int Cl.7: B60R 19/34

(21) Anmeldenummer: 00126910.9

(22) Anmeldetag: 08.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Beck, Manfred  
63500 Seligenstadt (DE)

(73) Vertreter: Gesthuysen, von Rohr & Eggert  
Patentanwälte  
Postfach 10 13 54  
45013 Essen (DE)

(30) Priorität: 07.01.2000 DE 10000286

(71) Anmelder: Wagon Automotive GmbH  
63857 Waldaschaff (DE)

#### (54) Aufpralldämpfer

(57) Die Erfindung betrifft einen Aufpralldämpfer (3) für Kraftfahrzeuge, der durch plastische Deformation bei einem Aufprall Energie aufnimmt, mit einem aus Metall bestehenden rohrförmigen Hohlkörper (4), dessen Mantelfläche (8) zur Verbesserung der Faltenbildung bei einem Aufprall mindestens eine nach außen gewölbte und die Längsachse (9) des Hohlkörpers (4) umschließende Ausbuchtung (10) aufweist.

Um zu erreichen, daß sich bei der Faltenbildung des rohrförmigen Hohlkörpers (4) ein möglichst gleichmäßiger Kraftverlauf ergibt, ohne daß es dadurch zu einer Verminderung der Energieaufnahme kommt, schlägt die Erfindung vor, die zur Faltenbildung vorgesehenen gewölbten Ausbuchtungen (10) nicht als geschlossene ringförmige, sondern als schraubenförmige Bereiche mit einem relativ geringen mittleren Steigungswinkel auszugestalten.

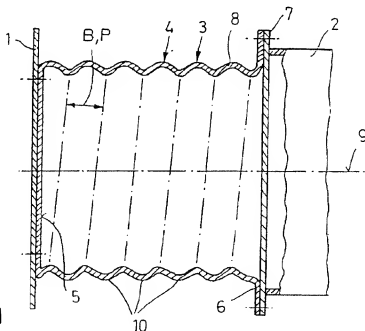


FIG.1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Aufpralldämpfer für Kraftfahrzeuge, der durch plastische Deformation bei einem Aufprall Energie aufnimmt, nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Zum Schutz der Insassen eines Fahrzeuges bei einem Front- oder Heckaufprall ist es bekannt, die an den stoßtangenseitigen Querträgern angeordneten Längsträger, die ihrerseits mit der Fahrgastzelle verbunden sind, derart auszugestalten, daß sie die durch den Aufprall freierwerdende Energie durch Verformung aufnehmen. Eine derartige Verformung kann einerseits dadurch erreicht werden, daß die Längsträger gebogen sind, wobei das beim Aufprall entstehende Biegemoment zu einer Verformung des Längsträgers führen und die Verformungsstellen durch die Wahl der Querschnitte bestimmt werden. Andererseits kann eine Verformung der Längsträger in Längsrichtung auch durch Sicken herbeigeführt werden.

[0003] Aufpralldämpfer der vorstehend erwähnten Art, bei denen im wesentlichen nur die Längsträger selbst den jeweiligen Aufpralldämpfer bilden, sind relativ aufwendig herzustellen. Da die Aufpralldämpfer auch im niedrigen Geschwindigkeitsbereich (z. B. bei 10 km/h) einen Aufprall abfangen müssen, müssen die Längsträger entsprechend häufig nach Zusammenstoßen ersetzt werden, was außerordentlich zeitaufwendig und teuer ist.

[0004] Aus der DE 42 39 460 A1 ist ein Aufpralldämpfer bekannt, der aus einem relativ kurzen Hohlkörper besteht und zwischen dem stoßtangenseitigen Querträger und dem dazugehörigen Längsträger des entsprechenden Fahrzeuges eingesetzt wird. Bei dem Hohlkörper handelt es sich z. B. um ein Rohrstück welches derart ausgestaltet ist, daß es bei einem Aufprall des Fahrzeuges gestaucht wird und dabei in Längsrichtung mehrere Ringfalten bildet.

[0005] Nachteilig ist bei diesem Aufpralldämpfer, daß die Stauchung des rohrförmigen Hohlkörpers nicht zum Auftreten genau definierter Ringfalten führt, so daß eine genaue geschwindigkeitsabhängige Anpassung des Aufprallverhaltens des jeweiligen Kraftfahrzeuges mit derartigen Aufpralldämpfern nicht möglich ist. Außerdem besitzt ein derartiger Aufpralldämpfer eine unerwünschte hohe erste Traglastspitze und bei nicht idealer axialer Lasteinleitung aufgrund des dann auftretenden Biegeknickungsverhaltens eine stark verminderte Energieaufnahme.

[0006] Aus der DE 42 39 460 A1 sowie aus der DE 198 14 842 A1 ist ferner bekannt, zur sicheren Bildung von symmetrischer Ringfalten im Kollisionsfall das Rohrstück in Längsrichtung vorzustauen, so daß es in seiner Ausgangslage bereits leicht ausgebeult oder ausgebaucht ist. Versuche haben gezeigt, daß bei einem derartigen Aufpralldämpfer auch die Energieaufnahme bei nicht idealer Lasteinleitung (schräger Aufprall) besser ist als bei nicht vorgestauchten rohrförmigen Auf-

pralldämpfern. Allerdings ergibt sich bei dem Faltvorgang ein oszillierender Kraftverlauf mit relativ ausgeprägten Extremwerten.

[0007] Aus der japanischen Druckschrift 2-175452 A ist ferner ein Aufpralldämpfer bekannt, der einen rohrförmigen Hohlkörper mit rechteckförmigen Querschnitt umfaßt. Dabei sind zur Faltenbildung in die gegenüberliegenden breiten Seitenflächen abwechselnd nach innen und nach außen gerichtete Sicken eingebracht. Auch die schmalen Seitenflächen des Hohlkörpers weisen gegenüberliegende Sicken auf, welche die in den breiten Seitenflächen befindlichen Sicken umfangsgeig fortsetzen, aber zu diesen eine entgegengesetzte Richtung aufweisen.

[0008] Durch die Anordnung dieser Sicken wird zwar ebenfalls erreicht, daß im Kollisionsfall ein symmetrisches Zusammenfallen des Hohlkörpers erfolgt, aber die erreichbare Energieaufnahme ist insbesondere bei nichtaxialer Krafteinleitung gering. Außerdem ist bei derartigen Aufpralldämpfern die erste Traglastspitze wesentlich höher als die Kräfte, die zum Einwerfen der nachfolgenden, mit relativ ausgeprägten Kraftspitzen verbundenen Falten erforderlich sind.

[0009] Schließlich ist aus der japanischen Druckschrift 8-276804 A ein Aufpralldämpfer bekannt, der einen rohrförmigen Hohlkörper mit rechteckförmigen Querschnitt umfaßt und zur Faltenbildung sowohl in Querrichtung verlaufende, nach außen gewölbte Sicken als auch in den Eckbereichen in Längsrichtung verlaufende Ausbuchtungen aufweist.

[0010] Versuche der Anmelderin mit derartigen Aufpralldämpfern haben ergeben, daß die Energieabsorption bei einem axialen Aufprall gering ist, da bei einem Aufprall lediglich eine einzige Falte erzeugt wird.

[0011] Ausgehend von der DE 198 14 842 A1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Aufpralldämpfer anzugeben, bei dem sich bei der Faltenbildung des rohrförmigen Hohlkörpers ein möglichst gleichmäßiger Kraftverlauf ergibt und somit geringere Kraftspitzen auftreten als bei den bekannten Aufpralldämpfern, ohne daß es dadurch zu einer Verminderung der Energieaufnahme kommt.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0013] Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, die zur definierten Faltenbildung vorgesehenen gewölbten Ausbuchtungen nicht als geschlossene ringförmige, sondern als schraubenförmige Bereiche mit einem relativ geringen mittleren Steigungswinkel auszugestalten. Dabei sollten mindestens zwei die Längsachse des Hohlkörpers umschließende Windungen vorgesehen sein.

[0014] Die Steigung der jeweiligen schraubenförmigen Ausbuchtung sollte dabei maximal der doppelten Breite (B) der Ausbuchtung entsprechen. Vorzugsweise sollte die Steigung  $< 1,5 B$  sein.

[0015] Durch die schraubenförmige Ausgestaltung der Ausbuchtung erhält man ein gleichmäßigeres Faltenbild, d.h., die bei dem Faltungsvorgang auftretenden Kraftspitzen weisen eine geringere Amplitude auf als die bei entsprechenden ringförmigen Ausbuchtungen versehenen Aufpralldämpfern.

[0016] Überraschenderweise ergibt sich bei Verwendung der erfindungsgemäßen Aufpralldämpfer ebenfalls bei nichtaxialer Lasteinleitung eine höhere Energieaufnahme als bei vergleichbaren Aufpralldämpfern mit ringförmigen Ausbuchtungen. Dabei spielte es praktisch keine Rolle, ob der Aufpralldämpfer in bezug auf die Krafteinleitung derart positioniert war, daß der Steigungswinkel reduziert oder erhöht wird.

[0017] Besonders kostengünstig lassen sich die erfindungsgemäßen Aufpralldämpfer fertigen, wenn der Hohlkörper topfförmig ausgebildet ist, wobei der Boden des Topfes gleichzeitig als Flanschplatte ausgebildet und die dem Boden abgewandte Seite des Hohlkörpers nach außen gebogen ist, so daß der dadurch gebildete Rand entweder direkt als Flansch oder zur Befestigung an einer entsprechenden Flanschplatte dienen kann. Die topfförmige Herstellung des Hohlkörpers läßt sich auf einfache Weise durch Tiefziehen eines Bleches erreichen, wobei nach dem Tiefziehen durch ein weiteres Formverfahren (vorzugsweise Innen-Hochdruckverfahren) die vorgegebenen Ausbuchtungen in die Seitenwände eingebracht werden können.

[0018] Als Material für den Hohlkörper hat sich als besonders vorteilhaft Stahlblech oder Aluminium mit einer ausreichenden Dehnung bewährt.

[0019] Der rohrförmige Hohlkörper des Aufpralldämpfers kann einen kreisförmigen, ovalen oder auch mehrrechten Querschnitt aufweisen.

[0020] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Ausbuchtung durch mindestens drei gleichmäßig über den Umfang des Rohrkörpers verteilt angeordnete und sich in Richtung der Längsachse des Hohlkörpers erstreckende stegförmige Bereiche unterbrochen. Durch diese Maßnahme kann das gesamte Kraftniveau des sich bei einem Aufprall ergebenden Kraft-Weg-Diagramms und damit auch die Energieabsorption des Aufpralldämpfers weiter erhöht werden.

[0021] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1 den Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines zwischen dem Querträger und dem Längsträger eines Kraftfahrzeuges angeordneten erfindungsgemäßen Aufpralldämpfers und

Fig. 2 ein Kraft-Weg-Diagramm des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Aufpralldämpfers bei einem Aufprall in axialer Richtung (Kurve a)) sowie eines Aufpralldämpfers le-

diglich mit ringförmigen Ausbuchtungen (Kurve b)).

[0022] In Fig. 1 ist mit 1 der Querträger eines vorderseitigen Stoßfängers und mit 2 ein Längsträger bezeichnet, der sich bis zu der aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellten Fahrgastzelle eines Kraftfahrzeuges erstreckt. Zwischen dem Querträger 1 und dem Längsträger 2 ist ein aus einem Metallblech (mit der DIN-Bezeichnung DC 04) bestehender erfindungsgemäßer Aufpralldämpfer 3 angeordnet. Die Wandstärke des Metallbleches beträgt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel 1,5 mm.

[0023] Der Aufpralldämpfer 3 besteht aus einem topfförmig ausgebildeten Hohlkörper 4, dessen Boden 5 gleichzeitig als Flanschplatte zur Verbindung des Aufpralldämpfers 3 mit dem Querträger 1 dient. Die dem Boden 5 abgewandte Seite 6 des Hohlkörpers 4 ist nach außen gebogen und ist mit einer Flanschplatte 7 des Längsträgers 2 verbunden.

[0024] In die Mantelfläche 8 des rohrförmigen Hohlkörpers 4 ist eine nach außen gewölbte und die Längsachse 9 des Hohlkörpers 4 umschließende Ausbuchtung 10 eingebracht, die einen schraubenförmigen Verlauf mit fünf die Längsachse 9 umschließenden Windungen aufweist. Die Steigung P der schraubenförmigen Ausbuchtung 10 entspricht ihrer Breite B.

[0025] In Fig. 2 gibt die mit a) bezeichnete Kurve die Deformationskraft in Abhängigkeit vom Verformungsweg für den erfindungsgemäßen Aufpralldämpfer 3 wieder, während die mit b) bezeichnete Kurve den Kraftverlauf für einen entsprechenden Aufpralldämpfer mit ringförmigen Ausbuchtungen zeigt. Der Fig. ist unmittelbar entnehmbar, daß durch die schraubenförmige Ausgestaltung der Ausbuchtung 10 die durch den Faltungsvorgang entstehenden Kraftspitzen geringer werden, so daß sich ein gleichmäßigerer Faltungsverlauf als im Falle der Kurve b) ergibt.

[0026] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So muß es sich bei dem Aufpralldämpfer nicht zwingend um ein von dem Längsträger des entsprechenden Fahrzeuges separates Element handeln, sondern der erfindungsgemäße Aufpralldämpfer kann auch in einen Teilbereich des Längsträgers integriert sein. Ferner kann auch ein separater Aufpralldämpfer mit einem Längsträger verbunden sein, welcher einen entsprechenden integrierten Aufpralldämpfer umfaßt, wobei die beiden Aufpralldämpfer Energie in unterschiedlichen Geschwindigkeitsbereichen absorbieren (z. B. ist der separate Aufpralldämpfer bis zu Geschwindigkeiten von 15 km/h und der in den Längsträger integrierte Aufpralldämpfer bis zu Geschwindigkeiten von 30 km/h wirksam).

[0027] Schließlich muß der Aufpralldämpfer nicht zwingend einen runden Querschnitt besitzen, sondern kann auch einen mehrrechten, insbesondere einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt aufwei-

sen. Die Herstellung derartiger Aufpralldämpfer kann dabei auf einfache Weise mit Hilfe von entsprechend vorgeprägten Blechen erfolgen, die zur Fertigung der Dämpfer geformt und dann gerügt (z. B. verschweißt) werden.

einer dem Hohlkörper (4) zugeordneten Flanschplatte verbindbar ist.

#### Patentansprüche

1. Aufpralldämpfer für Kraftfahrzeuge, der durch plastische Deformation bei einem Aufprall Energie aufnimmt, mit einem aus Metall bestehenden rohrförmigen Hohlkörper (4), dessen Mantelfläche (8) zur Verbesserung der Fallenbildung bei einem Aufprall mindestens eine nach außen gewölbte und die Längsachse (9) des Hohlkörpers (4) umschließende Ausbuchtung (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtung (10) einen schraubenförmigen Verlauf mit mindestens zwei die Längsachse (9) des Hohlkörpers (4) umschließenden Windungen aufweist. 10 15 20
2. Aufpralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung (P) der schraubenförmigen Ausbuchtung (10)  $< 2B$  ist, wobei B die Breite der gewölbten Ausbuchtung bedeutet. 25
3. Aufpralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung (P) der gewölbten Ausbuchtung (10)  $< 1,5 B$  ist. 30
4. Aufpralldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Hohlkörper (4) einen kreisförmigen, ovalen oder mehrrecksförmigen Querschnitt aufweist. 35
5. Aufpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtung (10) durch mindestens drei gleichmäßig über den Umfang des Rohrkörpers verteilt angeordnete und sich in Richtung der Längsachse (9) des Hohlkörpers (4) erstreckende stegförmige Bereiche unterbrochen ist. 40
6. Aufpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (4) aus Stahl oder Aluminium besteht. 45
7. Aufpralldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (4) topfförmig und der Boden (5) des Hohlkörpers (4) als Flansch ausgebildet ist. 50
8. Aufpralldämpfer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Boden (5) abgewandte Seite (6) des Hohlkörpers (4) derart nach außen gebogen ist, daß der dadurch gebildete Randbereich entweder selbst als Flansch verwendbar oder mit 55

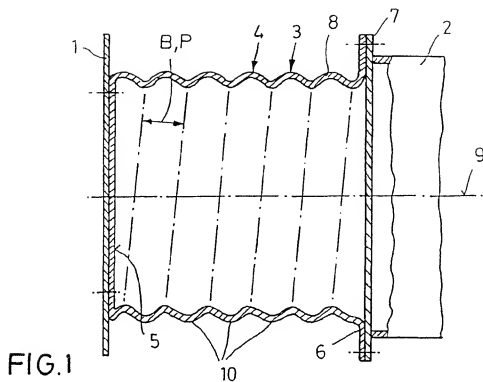


FIG.1

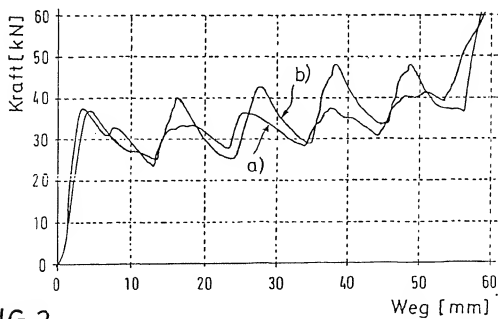


FIG.2